

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-292128

(43)公開日 平成10年(1998)11月4日

(51)Int.Cl.*	識別記号	F I
C 0 9 D 5/00		C 0 9 D 5/00 Z
B 0 5 D 5/00		B 0 5 D 5/00 Z
7/14	1 0 1	7/14 1 0 1 B
C 0 9 D 175/00		C 0 9 D 175/00
F 2 8 F 13/18		F 2 8 F 13/18 B

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-99363

(22)出願日 平成9年(1997)4月16日

(71)出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区臨浜町1丁目3番18号

(72)発明者 大迫 達也

兵庫県神戸市西区高塚台1丁目5番5号

株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内

(72)発明者 向井 良和

栃木県真岡市鬼怒ヶ丘15番地 株式会社神

戸製鋼所真岡製造所内

(72)発明者 太田 陽介

栃木県真岡市鬼怒ヶ丘15番地 株式会社神

戸製鋼所真岡製造所内

(74)代理人 弁理士 藤巻 正憲

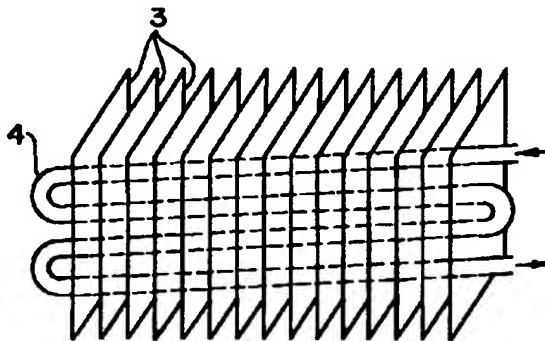
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 親水性皮膜形成剤及びそれを被覆された熱交換器用部材

(57)【要約】

【課題】 良好な親水性を有しプラスチック製ドレントレイの表面の変質及びひび割れを防止することができる親水性皮膜形成剤及びそれを被覆された熱交換器用部材を提供する。

【解決手段】 ブロックイソシアネート化合物により変性されたポリオール化合物、水溶性高分子化合物及び水溶性架橋剤を含有する水溶性液である。このとき、ブロックイソシアネート化合物により変性されたポリオール化合物の重量を100とすると、水溶性高分子化合物の重量は5乃至500であり、水溶性架橋剤は1乃至100である。そして、熱交換器用部材の表面に、前記水溶性液が130乃至270℃で焼付けられることにより被覆されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ブロックイソシアネート化合物により変性されたポリオール化合物を含有する水溶性液からなることを特徴とする親水性皮膜形成剤。

【請求項2】 前記水溶性液は、水溶性高分子化合物、水溶性架橋剤又はその両方を含有することを特徴とする請求項1に記載の親水性皮膜形成剤。

【請求項3】 前記ブロックイソシアネート化合物により変性されたポリオール化合物は、アルコール類、フェノール類、 ϵ -カプロラクタム、オキシム類、活性メチレン化合物及び重亜硫酸塩からなる群から選択された少なくとも1種の化合物でブロックされたイソシアネート部位を分子内に1個以上有することを特徴とする請求項1又は2に記載の親水性皮膜形成剤。

【請求項4】 前記ポリオール化合物は、ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール、エポキシ変性ポリオール、アクリル変性ポリオール及びポリカーボネートポリオールからなる群から選択された少なくとも一種の化合物であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の親水性皮膜形成剤。

【請求項5】 前記水溶性高分子化合物は、カルボキシメチルセルロース、そのナトリウム塩、カリウム塩及びアンモニウム塩、ポリビニルアルコール、ポリアクリルアミド、ポリアクリル酸並びにそのナトリウム塩、カリウム塩及びアンモニウム塩からなる群から選択された少なくとも1種の化合物であることを特徴とする請求項2乃至4のいずれか1項に記載の親水性皮膜形成剤。

【請求項6】 前記ブロックイソシアネート化合物により変性されたポリオール化合物の重量を100としたとき、前記水溶性高分子化合物の重量は5乃至500であり、前記水溶性架橋剤は1乃至100であることを特徴とする2乃至5のいずれか1項に記載の親水性皮膜形成剤。

【請求項7】 その表面に、請求項1乃至6のいずれか1項に記載の親水性皮膜形成剤が130乃至270℃で焼付けられて被覆されていることを特徴とする熱交換器用部材。

【請求項8】 前記親水性皮膜形成剤の下地処理として、クロメート皮膜及びジルコニウム系皮膜のいずれか一方を含有する耐食皮膜が形成されていることを特徴とする請求項7に記載の熱交換器用部材。

【請求項9】 アルミニウム又はアルミニウム合金製であることを特徴とする請求項7又は8に記載の熱交換器用部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アルミニウム又はアルミニウム合金材等の表面に被覆される親水性が優れた親水性皮膜形成剤及び家庭用ルームエアコン等に使用される前記親水性皮膜形成剤が被覆されたアルミニウム

又はアルミニウム合金材等からなる熱交換器用部材に関する。

【0002】

【従来の技術】熱交換器は、ルームエアコン、パッケージエアコン、冷凍ショーケース、冷蔵庫、オイルクーラー及びラジエータ等を代表として、種々の分野において利用されている。これらの熱交換器において、ルームエアコン及びパッケージエアコン等の熱交換器用のフィン材としては、熱伝導性及び加工性が優れたアルミニウム又はアルミニウム合金材が使用されている。以下、アルミニウム及びアルミニウム合金材を総称してアルミニウム材という。

【0003】この熱交換器用フィン材の表面には、通常、腐食の発生を防止するための防食処理が施されている。また、冷房運転時の凝縮水がフィン内に留まることを防止するために、粒状水滴の落下性を高める親水性の表面処理、又は水膜状水滴の落下性を高める親水性の表面処理がフィン表面に施されている。

【0004】親水性を高める表面処理をアルミニウム材表面に施すと、このアルミニウム材からなるフィンに付着した水滴の接触角を小さくすることができる。図1は、平面上の水滴の接触角を示す模式図であり、図2は熱交換器の熱交換部を示す模式図である。図1に示すように、接触角 θ とは水滴2の表面における平面1から立ち上がった点における接線22と平面1とがなす角度をいい、接触角 θ が小さいほど水膜が薄くなり、親水性が良好となる。図2に示すような熱交換器の熱交換部においては、フィン3を貫くように通っている銅管4の中を矢印で示す方向に冷媒が流れるため、フィン3の表面に水滴が結露するが、親水性が良好な場合は、この水滴の落下性が良好となる。従って、フィン3に付着した水滴又は水膜によって送風時の抵抗が高くなることを防止することができ、優れた熱交換器特性を得ることができる。

【0005】図3(a)乃至(c)はフィン表面の水滴付着状態を示す模式図である。図3において、下向きの矢印の長さは一定時間に水滴が落下する距離に比例する。図3(a)に示すように、フィン5の親水性が良好な場合は水滴6の接触角が低いので、水滴6は容易にフィン5に沿って落下する。このため、水滴6が送風を遮ることがないので、送風抵抗が小さくなる。一方、親水性が劣るフィンからなる熱交換器では、図3(b)に示すように、水滴8の接触角が高いために水滴8がフィン7に留まったり、図3(c)に示すように、水滴11がフィン9とこのフィンに隣接するフィン10との両者に接触して留まったりするために、水滴が送風を遮り、送風抵抗が著しく増加する。

【0006】ところで、フィン材の親水性を高める表面処理方法としては、以下に示す方法がある。例えば、水溶性有機高分子物質とケイ酸塩化合物との混合皮膜層を

アルミニウム材表面に設ける方法(特公平3-77440号公報)、熱硬化性樹脂にシリカ微粒子を分散させた皮膜をアルミニウム材表面に塗布する方法(特開平3-269072号公報)がある。また、アルミニウム材の表面にアクリル樹脂層及びセルロース樹脂層を順次形成し、親水性及び耐食性を向上させる方法(特公平4-24632号公報)、水溶性有機樹脂とノニオン系界面活性剤からなる厚さが0.05乃至5 μ mの親水性皮膜を形成する方法(特開平4-316837号公報)、親水性有機化合物に、メラミン樹脂、尿素樹脂又はベンゾグアナミン樹脂からなる有機硬化剤を添加した親水性皮膜を形成させる方法(特公平5-15176号公報)もある。

【0007】更に、カルボキシメチルセルロース樹脂に、ポリアクリル酸、Nメチロールアクリルアミド及びポリエチレンオキサ이드等を添加した混合皮膜をアルミニウム材表面に塗布する方法(特開平6-322552号公報)、10%以上のポリオキシアルキレン鎖を有する樹脂と特定の水性樹脂との混合皮膜を設ける方法(特開平7-102189号公報)、アルミニウム材の上に、表面が微細に粗面化された樹脂系皮膜を形成し、低接触角を維持する方法(特開平7-270092号公報)、分子量が規制されたカルボキシメチルセルロース及びポリエチレングリコールの水溶液をアルミニウム材の表面に塗布する方法(特開平8-261688号公報)もある。これらの技術においては、従来の樹脂系処理皮膜を形成したフィン材の問題点であった親水性の持続性を向上した点で画期的であり、水ガラス系の処理を施したものと同様に、優れた親水性を得ることができる。また、これらの方法によると、従来の水ガラス系の処理を施したフィン材の問題点であった工具摩耗及び臭気等の問題も殆どない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したフィン材の親水性を向上させる従来の表面処理方法には、以下に示す問題点がある。即ち、ケイ酸塩を使用する処理の場合は、親水性は良好なものの、硬質なシリカを含むため、フィンの成形加工における工具摩耗が大きくなり、また冷房の運転開始時において、水ガラス特有の微弱な異臭が発生してしまう。更に、シリカ微粒子を含む樹脂処理は、臭気発生は少ないものの工具摩耗が大きく、また、表面に付着する水滴の接触角が高くなり、親水性が低下してしまう。

【0009】一方、特公平4-24632号公報及び特公平5-15176号公報に開示された樹脂皮膜を形成する処理方法では、工具摩耗が少なく、臭気発生が殆どないという特性を有するものの、冷房運転と暖房運転とを交互に繰り返すと、フィン表面に付着した水滴の接触角が高くなり親水性が低下してしまう。また、特開平4-316837号公報に記載された技術のように、界面

活性剤を使用する場合には、成形加工時に泡立ち等による品質むら及び生産性の低下等の問題が生じる。また、界面活性剤が溶出した場合には、親水性が著しく低下してしまう。更に、熱交換器用フィン材に被覆して使用された場合には、付着した水滴又はその水滴により抽出された成分のために、通常、ABS樹脂又はPS樹脂製であるプラスチック製ドレントレイの表面に変質及びひび割れが発生することがある。

【0010】更に、特開平6-322552号公報、特開平7-102189号公報、特開平7-270092号公報及び特開平8-261688号公報において提案された水溶液は、それ自体はプラスチック製ドレントレイに悪影響を及ぼすことはないものの、熱交換器用フィン材に塗布して焼付けられると変質及びひび割れを発生させることがある。

【0011】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、良好な親水性を有しプラスチック製ドレントレイの表面の変質及びひび割れを防止することができる親水性皮膜形成剤及びそれを被覆された熱交換器用部材を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明に係る親水性皮膜形成剤は、ブロックイソシアネート化合物により変性されたポリオール化合物を含有する水溶性液からなることを特徴とする。

【0013】前記水溶性液は、水溶性高分子化合物、水溶性架橋剤又はその両方を含有することが望ましい。

【0014】なお、前記ブロックイソシアネート化合物により変性されたポリオール化合物は、アルコール類、フェノール類、 ϵ -カプロラクタム、オキシム類、活性メチレン化合物及び重亜硫酸塩からなる群から選択された少なくとも1種の化合物でブロックされたイソシアネート部位を分子内に1個以上有することが望ましい。

【0015】また、前記ポリオール化合物は、ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール、エポキシ変性ポリオール、アクリル変性ポリオール及びポリカーボネートポリオールからなる群から選択された少なくとも一種の化合物であることが望ましい。

【0016】更にまた、前記水溶性高分子化合物は、カルボキシメチルセルロース、そのナトリウム塩、カリウム塩及びアンモニウム塩、ポリビニルアルコール、ポリアクリルアミド、ポリアクリル酸並びにそのナトリウム塩、カリウム塩及びアンモニウム塩からなる群から選択された少なくとも1種の化合物であることが望ましい。

【0017】また、前記ブロックイソシアネート化合物により変性されたポリオール化合物の重量を100としたとき、前記水溶性高分子化合物の重量は5乃至500であり、前記水溶性架橋剤は1乃至100であることが望ましい。

【0018】本発明においては、親水性皮膜形成剤にブ

ロックイソシアネート化合物により変性されたポリオール化合物を含有させているので、親水性が優れている。更に、親水性皮膜形成剤に水溶性高分子化合物、水溶性架橋剤又はその両方を含有させることにより、親水性を更に向上させることができる。

【0019】本発明に係る熱交換器用部材は、その表面に、前記親水性皮膜形成剤が130乃至270℃で焼付けられて被覆されていることを特徴とする。

【0020】なお、前記親水性皮膜形成剤の地下処理として、クロメート皮膜及びジルコニウム系皮膜のいずれか一方を含有する耐食皮膜が形成されていることが望ましい。

【0021】また、熱交換器用部材はアルミニウム又はアルミニウム合金製であることが望ましい。

【0022】本発明によれば、部材の表面に前記親水性皮膜形成剤が被覆されているので、親水性が優れていると共に、従来発生しているプラスチック製ドレントレイ表面の変質及びひび割れを防止することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】本願発明者等は、前記課題を解決すべく、鋭意研究を重ねた結果、ブロックイソシアネート化合物により変性されたポリオール化合物を必須成分とし、必要に応じて水溶性高分子化合物、水溶性架橋剤又はその両方を含有する水溶性液からなる皮膜形成剤が良好な親水性を有することを見出した。この水溶性液を皮膜形成剤として塗布して焼付けられたアルミニウム材を使用して製造された熱交換器用フィンにおいては、親水性の持続性が向上され、プラスチック製ドレントレイ表面の変質及びひび割れなどが解消される。

【0024】以下、本発明に係る親水性皮膜形成剤について具体的に説明する。本発明においては、熱交換器用部材、例えばアルミニウム材等に塗布して焼付けられる親水性皮膜形成剤は、ブロックイソシアネート化合物により変性されたポリオール化合物を含有する水溶性液からなる。この皮膜形成剤が被覆された部材を使用して熱交換器用部材を構成すれば、従来使用されている樹脂系親水処理が施された部材よりも優れた親水性を得ることができると共に、従来発生しているプラスチック製ドレントレイ表面の変質及びひび割れを防止することができる。

【0025】ブロックイソシアネート化合物は、分子内に1個以上のイソシアネート基を有する活性イソシアネート化合物等のイソシアネート類にある種の活性水素化合物をブロック化剤として反応させ、常温で安定化されたものである。このブロックイソシアネート化合物を加熱するとブロック化剤が解離して、活性イソシアネート基が再生される。

【0026】ブロックイソシアネート化合物のブロック化剤として、メタノール、エタノール、n-プロパノール及びtert-ブタノール等のアルコール類、フェノール、m-クレゾール、イソオクチルフェノール及びレゾルシノール等のフェノール類、ε-カプロラクタム類、オキシム類、アセチルアセトン、メチルエチルケトン及びエチレンクロロヒドリン等の活性メチレン化合物類並びに亜硫酸ナトリウム等の亜硫酸塩等が挙げられる。

【0027】一方、ブロックイソシアネート化合物の活性イソシアネート化合物として、トルエンジイソシアネート、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート(MDI)、ポリメリックMDI、イソホロンジイソシアネート及びヘキサメチレンジイソシアネート等が挙げられる。また、活性イソシアネート基を有するイソシアネート付加生成物として、多価アルコール変性タイプのポリイソシアネート及びビュレット結合又はイソシアヌレート結合によるポリイソシアヌレート等もイソシアネート類として挙げられる。

【0028】また、ポリオール化合物として、エチレンオキシド、プロピレンオキシド若しくはテトラヒドロフラン等をモノマーとする単独重合体若しくは共重合体、エチレングリコール、プロピレングリコール、ヘキサトリオール、トリエタノールアミン、ジグリセリン、ペンタエリスリトール、エチレンジアミン、ソルビトール又はりん酸にアルキレンオキシドを付加することにより得られるポリエーテルポリオール類が挙げられる。また、エチレングリコール、ジエチレングリコール、1,4-ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、1,6-ヘキサジオール、トリメチロールプロパン、グリセリン、ペンタエリスリトール又はソルビトール等の多価アルコール類と、アジピン酸、コハク酸、マレイン酸、フタル酸、テレフタル酸、イソフタル酸若しくはピロメリット酸等の多価カルボン酸又はこれらの酸無水物とを脱水縮合させることにより得られる縮合生成物であるポリエステルポリオール類もポリオール化合物として挙げられる。これらの他に、ポリカプロラクトン、エポキシ変性ポリオール、アクリル変性ポリオール又はポリカーボネートポリオール等も挙げられる。

【0029】ポリオール化合物をブロックイソシアネート化合物により変性する方法としては、通常の方法により合成すればよい。例えば、ポリオール化合物に溶剤を使用せずに、又は種々の溶剤を使用してイソシアネート基を2個以上有する化合物を加熱等により反応させる。次いで、これにブロック化剤を反応させることによりポリオール化合物を変性することができる。また、ポリオール化合物にブロックイソシアネート化合物を反応させることにより変性させることもできる。

【0030】このようにしてブロックイソシアネート化合物により変性されたポリオール化合物は、架橋構造の形成が阻害されない範囲において固体、液体、各種溶剤による希釈液、水溶液又はこれらの混合液若しくは分散液として使用される。

【0031】また、前述の水溶性液に、更に水溶性高分子化合物、水溶性架橋剤又はその両方を含有させることにより、親水性を著しく向上させることができる。

【0032】この水溶性高分子としては、カルボキシルメチルセルロース、そのナトリウム塩、カリウム塩若しくはアンモニウム塩、ポリビニルアルコール、ポリアクリルアミド、ポリアクリル酸又はそのナトリウム塩、カリウム塩若しくはアンモニウム塩等を使用することができ、これらの2種以上を同時に使用することもできる。水溶性高分子化合物の分子量は特に限定されるものではないが、塗布された後に皮膜を形成できる範囲として、1000乃至2000000であることが好ましい。分子量が1000未満であると、水溶性高分子化合物自体が容易に溶出してしまい親水性の持続性向上効果が不十分となる。一方、2000000を超えると、溶液の粘度が上昇し生産性が低下することがある。従って、水溶性高分子化合物の分子量は1000乃至2000000であることが好ましい。

【0033】また、ブロックイソシアネート化合物により変性されたポリオール化合物の重量を100とすると、水溶性液に含有される水溶性高分子化合物の重量は5乃至500であることが好ましい。ブロックイソシアネート化合物により変性されたポリオール化合物の重量100に対して、水溶性高分子化合物の重量が5未満であると、皮膜が十分には形成されず、親水性向上の効果が小さい。一方、水溶性高分子化合物の重量が500を超えると、溶液の粘度が上昇して生産性が低下することがある。従って、ブロックイソシアネート化合物により変性されたポリオール化合物の重量を100とすると、水溶性液に含有される水溶性高分子化合物の重量は5乃至500であることが好ましい。

【0034】一方、水溶性架橋剤は、ブロックイソシアネート化合物により変性されたポリオール化合物と、水溶性高分子化合物も含有されている場合には、水溶性高分子化合物とブロックイソシアネート化合物により変性されたポリオール化合物のいずれか一方又は両方と反応して、共有結合又は錯体を形成する。このため、親水性皮膜形成剤の親水持続性が向上する。

【0035】この水溶性架橋剤としては、クロム、チタン、アルミニウム、亜鉛若しくはジルコニウム等の金属化合物又はりん酸化合物等を使用することができ、これらの2種以上を同時に使用することもできる。

【0036】また、ブロックイソシアネート化合物により変性されたポリオール化合物の重量を100とすると、水溶性液に含有される水溶性架橋剤の重量は1乃至100であることが好ましい。ブロックイソシアネート化合物により変性されたポリオール化合物の重量100に対して、水溶性架橋剤の重量が1未満であると、水溶性高分子化合物及びブロックイソシアネート化合物により変性されたポリオール化合物と水溶性架橋剤とが十分

には反応せず、形成される皮膜が十分ではない。一方、ブロックイソシアネート化合物により変性されたポリオール化合物の重量100に対して、水溶性架橋剤の重量が100を超えると、焼付け温度に依存して溶液の粘度が上昇したり、形成された皮膜の親水性が低下したりする等と問題が生じる。従って、ブロックイソシアネート化合物により変性されたポリオール化合物の重量を100とすると、水溶性液に含有される水溶性架橋剤の重量は1乃至100であることが好ましい。

10 【0037】次に、上述の親水性皮膜形成剤を被覆された熱交換器用部材について説明する。熱交換器用部材、例えばアルミニウム材の表面には、ロールコート法又は化成処理等により、クロメート皮膜又はジルコニウム系皮膜が耐食性を向上させるために形成されている。

【0038】そして、ブロックイソシアネート化合物により変性されたポリオール化合物を必須成分とし、必要に応じて水溶性高分子化合物、水溶性架橋剤又はその両方を含有する水溶性液からなる親水性皮膜形成剤が塗布される。その後、親水性皮膜形成剤が塗布されたアルミニウム材を130乃至270℃の範囲で焼付けることにより、アルミニウム材の表面が親水性皮膜形成剤で被覆される。この焼付けの温度が130℃未満であると、ブロックイソシアネート化合物のブロック化剤が十分には解離されず、架橋構造が形成されにくい。一方、焼付けの温度が270℃を超えると、各成分が熱分解し、分解生成物による異臭が発生したり、フィン材の特性に悪影響が及ぼされたりする。従って、親水性皮膜形成剤の焼付けの温度は130乃至270℃であることが望ましい。

20 【0039】本発明においては、親水性皮膜形成剤を有機溶剤又は水に溶解又は分散させることが可能である。この場合、アルミニウム材の表面に塗布し加熱することにより、有機溶剤又は水が蒸発するのと同時に又は蒸発した後にブロック化剤が解離して、イオン化したイソシアネート基又はその会合体が生成する。そして、このイオン化したイソシアネート基又はその会合体は、空気中の水分、自己同士、水溶性高分子中の官能基、例えばヒドロキシル基、カルボキシル基又はアミノ基等と容易に反応して、架橋構造が形成される。こうして、最終的には有機溶剤及び水に不溶な皮膜が形成される。この活性イソシアネート基の反応のために、イオン化した官能基、例えば焼付けによるポリオールの熱分解により生成した官能基及び低分子化合物等の濃度が抑えられ、プラスチック製ドレントレイの表面の変質及びひび割れが防止される。

【0040】本発明に係る熱交換器用部材は、特に熱交換器用フィン材に好適であるが、これに限定されるものではない。例えば、伝熱管に使用することも可能である。

50 【0041】

【実施例】以下、本発明の実施例について、その特許請求の範囲から外れる比較例と比較して具体的に説明する。

【0042】まず、アルミニウム板を脱脂した後、その表面に塗布型クロメート処理剤（日本ペイント製、サーフコート427）をバーコート#4により塗布し、200℃で30秒間焼付けすることにより耐食性皮膜下地を形成した。次に、下記に示す実施例1乃至5及び比較例6乃至8の親水性皮膜形成剤をバーコート#8により塗布し、200℃で30秒間焼付けすることにより皮膜を形成した。

【0043】実施例1

グリセリンのエチレンオキサイド付加物をヘキサメチレンジイソシアネートと反応させ、メチルエチルケトンでブロックしたブロックイソシアネート化合物による変性ポリオール化合物を2重量%含有する水溶液。

【0044】実施例2

グリセリンのエチレンオキサイド付加物をヘキサメチレンジイソシアネートと反応させ、メチルエチルケトンでブロックしたブロックイソシアネート化合物による変性ポリオール化合物を2重量%及び水溶性高分子化合物としてカルボキシメチルセルロースナトリウム塩（第一工業製薬（株）製）を0.8重量%含有する水溶液。

【0045】実施例3

グリセリンのエチレンオキサイド付加物をヘキサメチレンジイソシアネートと反応させ、メチルエチルケトンでブロックしたブロックイソシアネート化合物による変性ポリオール化合物を2重量%、水溶性高分子化合物としてカルボキシルメチルセルロースナトリウム塩（第一工業製薬（株）製）を0.8重量%及び水溶性架橋剤としてグリオキサール（和光純薬工業（株）製）を0.4重量%含有する水溶液。

【0046】実施例4

グリセリンのエチレンオキサイド付加物をヘキサメチレンジイソシアネートと反応させ、メチルエチルケトンでブロックしたブロックイソシアネート化合物による変性ポリオール化合物を2重量%及び水溶性高分子化合物としてカルボキシルメチルセルロースアンモニウム塩（ダイセル化学工業（株）製）を1重量%含有する水溶液。

【0047】実施例5

グリセリンのエチレンオキサイド付加物をヘキサメチレンジイソシアネートと反応させ、メチルエチルケトンでブロックしたブロックイソシアネート化合物による変性ポリオール化合物を2重量%、水溶性高分子化合物としてカルボキシルメチルセルロースアンモニウム塩（ダイセル化学工業（株）製）を1重量%及び水溶性架橋剤として炭酸Zrアンモニウム（新日本金属化学工業（株）製）を0.5重量%含有する水溶液。

【0048】比較例6

ポリエチレングリコール（分子量：6000、三洋化成工業（株）製）を1重量%及びカルボキシメチルセルロースアンモニウム塩（ダイセル化学工業（株）製）を1重量%含有する水溶液。

【0049】比較例7

ポリエチレングリコール（分子量：10万、住友精化（株）製）を1重量%及びカルボキシメチルセルロースアンモニウム塩（ダイセル化学工業（株）製）を1重量%含有する水溶液。

【0050】比較例8

ポリエチレングリコール（分子量：10万、住友精化（株）製）を1重量%及びポリビニルアルコール（分子量：2万、日本合成化学工業（株）製）を1重量%含有する水溶液。

【0051】次に、得られたサンプルについて、水接触角測定、ドレントレイの変質及びひび割れ評価並びに臭気の評価を行った。各評価方法について、以下に示す。

【0052】水接触角測定として、まず、焼付け直後のサンプルの水接触角を測定した。また、サンプルを20時間流水に浸した後取り出して、80℃で1時間乾燥させた。そして、このサンプルの水接触角を測定した。これらの結果を表1に示す。なお、表1中の水接触角の欄において、◎は水接触角が20°未満であることを示し、○は20°以上30°未満であることを示し、△は30°以上40°未満であることを示し、×は40°以上であることを示している。

【0053】ドレントレイの変質及びひび割れ評価として、ドレントレイとして一般的に使用されているABS樹脂（板厚：2mm、三菱化学製のYT412C）を歪み値が1%以下の範囲で測定可能な治具に取り付け、表面積が2m²のサンプルを300mlの純水で1分間洗浄抽出した。そして、サンプルの溶出成分が抽出された液をABS樹脂に塗布し、72時間放置した後に割れの有無を評価し、限界の歪み値（臨界歪み値）を測定した。この臨界歪み値が大きい程、大きな歪みによってもドレントレイの変質及びひび割れ等が発生しにくいことを示しており、一般には、臨界歪み値が1%以上であれば問題はないとされている。この結果を表1に示す。なお、表1中の割れの有無の欄において、○は割れが生じなかったことを示し、×は微細な割れが生じたことを示している。

【0054】臭気の評価として、焼付け直後のサンプルに呼気を吹きかけ、官能評価を行った。この結果を表1に示す。なお、表1中の臭気の欄において、○は臭気がないことを示し、×は若干の臭気があることを示している。

【0055】

【表1】

	No.	水接触角		割れの有無	臨界歪み値	臭気
		焼付け後	乾燥後			
実施例	1	○	○	○	1.0%以上	○
	2	○	○	○	1.0%以上	○
	3	○	○	○	1.0%以上	○
	4	○	○	○	1.0%以上	○
	5	○	○	○	1.0%以上	○
比較例	6	○	○	×	0.20%	○
	7	○	○	×	0.20%	○
	8	○	△	×	0.20%	○

【0056】表1に示すように、実施例1乃至5においては、本発明に係る水溶液を使用したので、親水性が優れている。更に、臭気を抑えると共に、ABS製のドレントレイ表面の変質及びひび割れの発生を防止できた。特に、実施例2乃至5においては、水溶性高分子化合物又は水溶性架橋剤を含有させているので、親水性が極めて良好である。

【0057】一方、比較例6乃至8においては、ブロックイソシアネート化合物により変性されたポリオール化合物が含有されていないので親水性が低い。更に、ABS製のドレントレイ表面にひび割れが生じ、臨界歪み値も小さかった。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、親水性皮膜形成剤はブロックイソシアネート化合物により変性されたポリオール化合物を必須成分として、必要に応じて水溶性高分子化合物、水溶性架橋剤又はその両*

*方を含有するので、親水性及びその持続性が優れていると共に、熱交換器用部材の被覆に使用されたときに、従来発生しているプラスチック製ドレントレイ表面の変質及びひび割れを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】平面上の水滴の接触角を示す模式図である。

【図2】熱交換器の熱交換部を示す模式図である。

【図3】フィン表面の水滴付着状態を示す模式図であり、(a)は親水性が良好な場合、(b)は親水性が劣る場合、(c)は更に劣る場合を示す図である。

【符号の説明】

1；平面

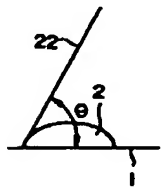
2、6、8、11；水滴

3、5、7、9、10；フィン

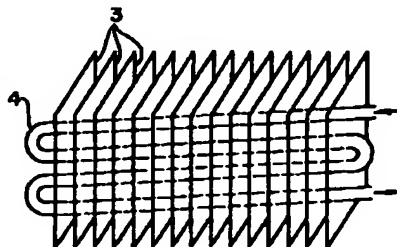
4；銅管

22；接線

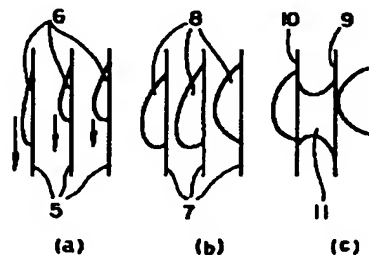
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

F28F 19/02

識別記号

501

FI

F28F 19/02

501Z

(72)発明者 神谷 憲一
栃木県真岡市鬼怒ヶ丘15番地 株式会社神
戸製鋼所真岡製造所内